



RENDEMENT D'UNE PROCÉDURE RÉVISÉE DE GESTION DE LA MORUE CHARBONNIÈRE EN COLOMBIE-BRITANNIQUE

Contexte

Pêches et Océans Canada (MPO) et l'industrie de la pêche de la morue charbonnière (*Anoplopoma fimbria*) de la Colombie-Britannique (C.-B.) collaborent à un processus d'évaluation des stratégies de gestion (ESG) visant à élaborer et à mettre en œuvre une stratégie de pêche transparente et durable. La durabilité des stratégies de pêche est déterminée par des simulations testant des procédures de gestion de rechange dans des modèles d'exploitation qui représentent une fourchette d'hypothèses concernant la dynamique incertaine des stocks de morue charbonnière. Le rendement des procédures de gestion utilisées lors de ces essais est mesuré par rapport aux objectifs approuvés au préalable en matière de conservation et de prises quant au stock et à la pêche.

Une révision graduelle de la procédure actuelle de gestion de la morue charbonnière a été jugée nécessaire lors de l'examen des objectifs en matière de pêche en septembre 2013, quand des intervenants de l'industrie ont proposé d'instaurer une limite minimale des prises. Plus précisément, la révision proposée impose un «plancher» au total autorisé des captures (TAC) quant à l'élément de règle de contrôle des prises de la procédure actuelle de gestion. Cette proposition de révision requiert un test de simulation afin de quantifier le changement attendu dans le rendement en matière de conservation et de prises de l'ensemble de la stratégie de pêche. La Direction générale de la gestion des pêches a par la suite demandé au Secteur des sciences de fournir de l'information et de formuler un avis à cet effet pour janvier 2014. Les objectifs actuels en matière de pêche servent à déterminer si les changements dans le rendement sont acceptables.

Les objectifs de la présente réponse des Sciences sont les suivants:

1. Passer en revue l'élément de règle de contrôle des prises de la procédure actuelle de gestion de la morue charbonnière pour inclure un seuil au TAC de 2013-2014 établi à 1992 tonnes métriques.
2. Exécuter des simulations complètes qui appliquent la procédure de gestion révisée aux mêmes données observées et simulées documentées par Cox *et al.* (2011) et en comparer les résultats.
3. Appliquer la procédure de gestion révisée aux débarquements commerciaux et aux données tirées de relevés et mises à jour en 2013 afin de formuler une recommandation concernant les prises pour la saison de pêche de 2014-2015.

La présente réponse des Sciences découle du processus de réponse des Sciences du mois de janvier 2014 sur le Rendement d'une procédure de gestion révisée de la pêche à la morue charbonnière en Colombie-Britannique.

Renseignement de base

La morue charbonnière est exploitée par des pêches dirigées aux casiers et à la palangre (permis de catégorie K) et au chalut (permis de catégorie T). Elle est aussi capturée dans le cadre de pêches à la palangre qui visent d'autres poissons de fond, principalement le flétan du Pacifique (*Hippoglossus stenolepis*), les sébastes (*Sebastes* sp.), et la morue-lingue (*Ophiodon elongatus*). En vertu de la réglementation, la morue charbonnière doit être remise à l'eau lorsque sa longueur à la fourche est inférieure à 55 cm. La pêche intégrée au poisson de fond en C.-B. (MPO 2013) débute le 21 février de l'année en cours et se termine le 20 février de l'année suivante, avec des indemnités pour le report des dépassements et des déficits de quotas. Le TAC pour l'année de pêche 2013-2014 a été fixé à 1992 tonnes métriques(t) d'après d'un calcul direct découlant de la procédure actuelle de gestion (Cox *et al.* 2011).

Les objectifs mesurables et quantitatifs de la pêche orientent le processus d'ESG concernant la pêche de la morue charbonnière en Colombie-Britannique. Les objectifs sont élaborés dans le cadre de consultations entre des gestionnaires des pêches, des scientifiques et des intervenants de l'industrie, et ils sont sélectionnés précisément pour être conformes au cadre décisionnel pour les pêches intégrant l'approche de précaution du MPO. Les objectifs ont été révisés à chaque étape du processus d'ESG (Cox *et al.* 2009; Cox *et al.* 2011; Cox *et al.* 2013) afin de refléter les préoccupations de l'industrie et les mises à jour du MPO concernant la politique sur les pêches. Après avoir terminé les derniers examens et analyses scientifiques en 2010, on a choisi et mis en œuvre une procédure de gestion qui répondait aux objectifs suivants découlant des essais de simulation :

1. Maintenir la biomasse du stock reproducteur (BSR) au-delà du point de référence limite (PRL) = $0,4 B^{RMS}$, où B^{RMS} correspond à la biomasse reproductrice à un rendement maximal soutenu (RMS), pour 95 % des années mesurées sur une période de deux générations de morues charbonnières (36 années).
2. Dans la zone de prudence, limiter la probabilité de déclin au cours des 10 prochaines années entre très faible (5 % du PRL) et modérée (50 % du point de référence cible). À des niveaux intermédiaires de l'état du stock, définir la tolérance au déclin en effectuant une interpolation linéaire entre ces probabilités.
3. Maintenir la biomasse du stock reproducteur au-delà de a) B^{RMS} ou b) $0,8 B^{RMS}$ durant le rétablissement dans la zone de prudence, pour 50 % des années mesurées sur une période de deux générations de morue charbonnière.
4. Maximiser les prises annuelles moyennes sur 10 ans afin de respecter les objectifs 1 à 3.

Le plan de gestion répondant à ces objectifs applique un modèle d'évaluation de la production excédentaire du stock aux débarquements totaux de morue charbonnière dans le cadre de toutes les pêches en C.-B. et aux indices des prises par unité d'effort (PUE) dérivés de la pêche commerciale au casier (1979-2009), des relevés normalisés (1991-2009) et des relevés aléatoires stratifiés aux casiers (2003-aujourd'hui). Le modèle d'évaluation estime la biomasse exploitable actuelle (\hat{B}_T), le taux d'exploitation et la biomasse à un rendement maximal soutenu (\hat{U}^{RMS} et \hat{B}^{RMS} respectivement), ainsi que les prévisions en matière de biomasse exploitable pour l'année à venir (\hat{B}_{T+1}). Ces estimations sont utilisées dans une règle de contrôle des prises qui réduit linéairement le taux d'exploitation cible depuis un maximum \hat{U}^{RMS} lorsque la prévision en matière de biomasse exploitable passe sous un point de contrôle opérationnel supérieur ($B_{supérieure} = 0,6 \hat{B}^{RMS}$) à 0 au point de contrôle opérationnel le plus faible ($B_{inférieure} = 0,4 \hat{B}^{RMS}$). Cette procédure est appelée « U60-40 » (Cox *et al.* [2011] utilisaient le terme « StRSHiTune46

» pour désigner la même procédure) afin de refléter le choix de ces points de contrôle opérationnels.

Le rendement de la procédure de gestion U60-40 dans les essais de simulation démontre que les objectifs 1 et 2 peuvent être atteints avec un degré de certitude élevé. Il n'est pas possible d'atteindre l'objectif 3a selon le degré de certitude requis, principalement en raison du récent état du stock de morue charbonnière en combinaison avec les restrictions touchant la croissance de la population imposées par la durée de génération de l'espèce. En conséquence, l'objectif 3b a été ajouté pour remplacer le point de référence B^{RMS} par $0,8 B^{RMS}$ lorsque les stocks se rétablissent dans la zone de prudence. Ce point coïncide avec le point de référence supérieur du stock (PRS) provisoire définissant la limite entre la zone de prudence et la zone saine du cadre décisionnel. La procédure U60-40 répond à cet objectif révisé, et l'objectif 3 (susmentionné) reflète maintenant ces modifications.

Analyse et réponse

Données

Le test de simulation de la procédure de gestion révisée est basé sur les mêmes données et la même séquence d'erreurs aléatoires utilisées dans Cox *et al.* (2011). Ces données comprennent les débarquements totaux de morue charbonnière dans le cadre de toutes les pêches en C.-B. (1965-2009) et les indices des prises par unité d'effort (PUE) dérivés de la pêche commerciale au casier (1979-2009), de relevés normalisés au casier (1991-2009) et de relevés aléatoires stratifiés au casier (2003-2009) (Tableau 1). Tous les indices de la PUE sont exprimés en kilogrammes de morue charbonnière par casier (kg/casier).

Contrairement au test de simulation de la procédure de gestion révisée utilisant les données disponibles de Cox *et al.* (2011), les recommandations en matière de quota pour les années après 2010, ainsi que pour l'année de pêche 2014-2015, sont fondées sur les débarquements mis à jour à la fin de chaque année civile. Les indices de l'abondance relative dérivés des PUE pour les pêches commerciales au casier et le relevé normalisé au casier sont inclus dans la procédure jusqu'à 2009; toutefois, le seul indice de l'abondance utilisé après 2009 est la série de taux de prises tirée des relevés stratifiés aléatoires au casier, qui est mise à jour chaque année. Les petites différences entre les débarquements et les indices de l'abondance dans le présent document et dans Cox *et al.* (2011) sont attribuables aux modifications apportées après la pêche au nombre définitif de débarquements par année civile et aux corrections apportées durant le contrôle de l'assurance de la qualité.

Méthodes

Une approche de simulation par rétroaction en boucle fermée a servi à évaluer le rendement de la procédure de gestion révisée par rapport à un modèle d'exploitation de la morue charbonnière représentant d'autres hypothèses concernant la dynamique de la population, les taux de mortalité associée aux rejets en mer, le taux de croissance individuel et l'autocorrélation du recrutement. Le modèle d'exploitation est structuré selon l'âge et aussi selon le groupe de croissance, où ce dernier aspect est utilisé en tenant compte des rejets selon la taille, de la sélection de la taille en mer, et des modifications réglementaires potentielles visant à réduire ces activités. Les détails de huit autres modèles d'exploitation et leur effet sur les données historiques sont présentés dans Cox *et al.* (2011; voir l'annexe D) et ne sont pas répétés dans le présent document. Dans la présente analyse, nous avons utilisé six des huit scénarios originaux pour évaluer le rendement de la procédure de gestion révisée par rapport à la procédure U60-40 actuelle.

Conformément à la convention d'appellation de scénarios de Cox *et al.* (2011), les six scénarios comprennent le modèle d'exploitation de référence (S1 : référence), qui estime le taux de mortalité naturelle selon une valeur a priori de $N(0.08, 0.005)$. Les scénarios secondaires servent à tester la sensibilité et la solidité potentielle des procédures de gestion proposées par rapport à un taux de mortalité naturelle fixé à $M = 0,08/\text{an}$ (S2 : M fixée) et une autocorrélation modérée du recrutement (S5 : S1+AR et S6 : S2+AR). Les scénarios S5 et S6 sont identiques à S1 et S2 respectivement, sauf que l'autocorrélation du recrutement est fixée à $\gamma = 0,4$ en ce qui concerne les années de projection allant de 2011 à 2046. Les scénarios « S7 : S1-Moy » et « S8 : S1-10^e » abordent l'incertitude dans les paramètres en utilisant des moyennes a posteriori des paramètres du modèle d'exploitation (S7) et l'ensemble précis de paramètres représentant le 10^e centile de la distribution a posteriori pour un rendement maximal soutenu. Ce dernier modèle d'exploitation est une vérification de la robustesse reflétant le cas dans lequel la productivité de la morue charbonnière serait terriblement surestimée.

L'élément de règle contrôle des prises de la procédure de gestion U60-40 a été modifié pour comprendre un seuil de TAC, Q_{min} , en établissant le total maximum des prises de poisson de taille légale recommandé par la procédure de gestion à Q_{min} ou au produit du taux de prélèvement cible et de la prévision de la biomasse exploitable (équation H3 du Tableau 2).

L'algorithme suivant a servi à simuler le rendement de la procédure de gestion par rapport à chaque scénario de modèle d'exploitation (les révisions comprendront le seuil du TAC indiqué en gras) :

1. Définir une procédure de gestion basée sur *i)* les types de données, *ii)* la méthode d'évaluation, *iii)* la règle de contrôle des prises et *iv)* la réglementation concernant les tailles sous-légales.
 2. Initialiser un scénario de modèle d'exploitation aux conditions approuvées au préalable pour la période allant de 1965 à 2010 d'après les données historiques.
 3. Projeter la population et la pêche du modèle d'exploitation en une seule étape et :
 - a. générer les données (1.i) disponibles aux fins de l'évaluation des stocks;
 - b. appliquer le modèle de production (1.ii) aux données afin d'estimer les quantités requises par la règle de contrôle;
 - c. appliquer la règle de contrôle des prises (1.iii) afin de générer une limite de prises;
 - d. **fixer la limite de prises au maximum du résultat obtenu à partir de la règle de contrôle (3.c) ou au seuil du TAC;**
 - e. mettre à jour la population du modèle d'exploitation en fonction du taux de mortalité par la pêche généré par la limite de prises définitive et la réglementation concernant la taille sous-légale (1.iv), le nouveau recrutement et la mortalité naturelle;
 - f. répéter les étapes 3a à 3e jusqu'à la fin de la période de la projection.
 4. Calculer les statistiques quantitatives du rendement aux fins de la réplique de la simulation.
- Répéter les étapes 2 à 4 pour effectuer 100 répliques, qui doivent chacune appliquer une nouvelle séquence d'erreurs aléatoires.

Tableau 1. Débarquements totaux de morue charbonnière dans le cadre de toutes les pêches en C.-B. et indices des prises par unité d'effort (PUE) dérivés de la pêche commerciale au casier (1979-2009), des relevés normalisés au casier (1991-2009) et des relevés aléatoires stratifiés au casier (2003-2013). Les débarquements de 2013 sont estimés d'après les données de fin d'année et les voyages en cours.

Année	Débarquements totaux (t)	PUE nominales pour la pêche au casier (kg/casier)	PUE normalisée pour la pêche au casier (kg/casier)	PUE des relevés aléatoires stratifiés au casier (kg/casier)
1965	547			
1966	907			
1967	1 646			
1968	2 914			
1969	5 074			
1970	5 554			
1971	3 523			
1972	5 906			
1973	3 986			
1974	4 777			
1975	7 407			
1976	7 077			
1977	4 796			
1978	3 873			
1979	4 381	17,661		
1980	4 311	15,312		
1981	3 830	15,056		
1982	4 027	16,973		
1983	4 336	16,819		
1984	3 827	13,059		
1985	4 193	17,687		
1986	4 448	15,602		
1987	4 630	16,160		
1988	5 399	24,736		
1989	5 324	25,695		
1990	4 905	19,222	20,017	
1991	5 112	24,600	19,336	
1992	5 008	24,363	25,569	
1993	5 110	20,380	36,509	
1994	5 002	18,397	15,571	
1995	4 184	15,020	13,665	
1996	3 469	14,087	11,258	
1997	4 142	12,956	7,721	
1998	4 592	13,020	12,037	
1999	4 714	13,426	7,720	
2000	3 836	12,667	8,912	
2001	3 615	10,082	3,016	
2002	3 010	9,899	8,206	
2003	2 355	19,222	27,590	28,364
2004	2 989	14,009	26,415	24,941
2005	4 662	11,615	19,432	23,725
2006	4 583	10,034	17,382	28,924
2007	3 418	9,705	10,348	20,474
2008	3 106	10,042	10,662	26,238
2009	2 522	10,090	7,087	18,329
2010	2 296			21,380
2011	2 069			19,799

Année	Débarquements totaux (t)	PUE nominales pour la pêche au casier (kg/casier)	PUE normalisée pour la pêche au casier (kg/casier)	PUE des relevés aléatoires stratifiés au casier (kg/casier)
2012	2 208			15,205
2013	1 925			19,729

Tableau 2. Élément de règle de contrôle des prises de la procédure de gestion de la morue charbonnière. Les paramètres de la règle (H1) sont dérivés du seuil du TAC (Q_{\min}), et le modèle d'évaluation de la production excédentaire du stock estime le taux de récolte optimal U^{RMS} , la biomasse produisant un rendement maximal potentiel B^{RMS} et les multiplicateurs (0,4 et 0,6) de B^{RMS} qui définissent les limites de $B_{\text{inférieure}}$ et $B_{\text{supérieure}}$ respectivement. Ces paramètres déterminent un taux de récolte cible prudent, U_{T+1} (H2), qui est appliqué aux prévisions de la biomasse exploitable, \hat{B}_{T+1} , afin d'établir un quota total recommandé Q_{T+1} de poissons de taille légale visés par le seuil minimal du TAC, Q_{\min} (H3).

$$\begin{aligned}
 \text{H1} \quad \Psi &= (\hat{U}^{\text{RMS}}, \hat{B}_{\text{inférieure}}, \hat{B}_{\text{supérieure}}, \hat{B}_{T+1}, Q_{\min}) \\
 \text{H2} \quad U_{T+1} &= \begin{cases} 0 & \hat{B}_{T+1} < \hat{B}_{\text{inférieure}} \\ \hat{U}^{\text{RMS}} \left(\frac{\hat{B}_{T+1} - \hat{B}_{\text{inférieure}}}{\hat{B}_{\text{supérieure}} - \hat{B}_{\text{inférieure}}} \right) & \hat{B}_{\text{inférieure}} \leq \hat{B}_{T+1} < \hat{B}_{\text{supérieure}} \\ \hat{U}^{\text{RMS}} & \hat{B}_{T+1} \geq \hat{B}_{\text{supérieure}} \end{cases} \\
 \text{H3} \quad Q_{T+1} &= \max(Q_{\min}, U_{T+1} \hat{B}_{T+1})
 \end{aligned}$$

Résultats

Test de simulation de la procédure de gestion révisée

Le rendement en matière de conservation de la procédure de gestion révisée (U60-40+seuil) et celui de la procédure de gestion actuelle (U60-40) étaient similaires pour l'ensemble des scénarios de modèles d'exploitation (Tableau 3, Figure 2, Figure 3). Les procédures de gestion U60-40+seuil et U60-40 maintenaient la biomasse simulée de morues charbonnières au-delà du PRL dans tous les scénarios de modèles d'exploitation, comme l'exige l'objectif 1.

Les deux procédures ont échoué à l'atteinte de l'objectif 2 dans deux des six scénarios. Dans le premier scénario, soit l'autocorrélation du recrutement (S6), sur 100 répliques de trajectoires de la population de morue charbonnière, 33 (0,33) ont décliné sur 10 ans en fonction de la procédure U60-40+seuil. Cette probabilité excédait le critère pour un déclin futur acceptable de l'objectif 2 pour 24 des 100 répliques ($0,33 > 0,24$). Ce résultat est à peine pire que celui de la procédure U60-40, qui a aussi échoué à répondre à l'objectif 2 pour 31 des 100 répliques ($0,31 > 0,24$) en vertu de ce scénario. Dans le second scénario, à savoir le pire scénario (S8), les procédures U60-40+seuil et U60-40 n'ont pas réussi à atteindre l'objectif 2, avec des probabilités de déclin futur de la biomasse de 0,46 et 0,45 respectivement, par rapport à une probabilité acceptable de déclin de 0,21 sur 10 ans.

Les procédures de gestion révisée et actuelle n'ont pas réussi à maintenir le stock au point de référence cible de B^{RMS} au moins 50 % du temps (objectif 3a) pour aucun des scénarios, sauf S1 : référence et S5 : S1+AR. Plutôt que de refléter un mauvais rendement de la procédure de gestion, ce résultat reflète i) un état du stock de morue charbonnière datant de 2010 et ii) une croissance de la population limitée par une durée de génération relativement longue (environ 18 ans). Conformément à ce qui est énoncé plus haut, et à l'origine dans Cox *et al.* (2011), même si l'on disposait de tous les renseignements exacts sur la biomasse du stock et le taux de récolte optimal (U60-40 : parfait, Tableau 3), le stock ne croîtrait pas assez vite pour répondre à l'objectif 3a dans la majorité des scénarios. Un nouveau critère (objectif 3b) a établi la limite entre la zone de prudence et la zone saine (80 % de B^{RMS}) en tant qu'autre cible possible pour le rétablissement (Cox *et al.* 2011). Les procédures de gestion révisée et actuelle atteignaient l'objectif 3b avec une probabilité de plus de 50 % dans trois des six scénarios (S1, S5 et S7), et avec une probabilité de plus de 36 % dans deux autres scénarios (S2 et S6). Seul le scénario U60-40 : parfait a répondu à l'objectif 3b en vertu du pire scénario (S8) (Tableau 3).

Tableau 3. Résumé du rendement de trois procédures de gestion testées par rapport à six scénarios de modèle d'exploitation. Les objectifs atteints par une procédure sont indiqués par le symbole (●). Une procédure atteint l'objectif 1 si le stock demeure au-delà du PRL pour 95 % des années, en moyenne, sur deux générations. Une procédure atteint l'objectif 2 si la proportion des trajectoires du stock en déclin est inférieure à $P(\text{déclin})$ au cours des dix premières années de la projection. Une procédure atteint l'objectif 3a si la biomasse du stock reproducteur est plus élevée que B^{RMS} pour 50 % des années sur deux générations, et l'objectif 3b si la biomasse du stock reproducteur est plus élevée que $0,8 B^{RMS}$ pour 50 % des années sur deux générations. Les valeurs selon l'objectif 4 sont des prises moyennes médianes (en milliers de t) pour les 10 premières années des projections. Les valeurs des mesures du rendement sont fournies lorsqu'une procédure échoue en vertu des objectifs 2 ou 3ab. « C min » correspond à la médiane des prises de taille minimale légale, pour les 10 premières années de la projection, « VAA » correspond à la moyenne de la variation annuelle absolue des prises, et \bar{E}_{2011} et P_{2011} correspondent à l'épuisement moyen de la biomasse du stock reproducteur et à la moyenne des prises légales projetées pour 2011.

Scénario Procédure de gestion	Objectif					C min	VAA	\bar{E}_{2011}	P_{2011}
	1	2	3a	3b	4				
S1 : référence									
U60-40 : parfait	●	●	0,40	0,83	2,50	2,21	4,25	0,18	2,22
U60-40	●	●	●	0,88	2,37	1,97	7,18	0,18	2,06
U60-40+seuil	●	●	●	0,87	2,38	1,98	6,51	0,18	2,11
S2 : M fixée									
U60-40 : parfait	●	●	0,16	0,50	2,14	1,96	4,74	0,24	1,97
U60-40	●	●	0,12	0,42	2,37	2,10	6,36	0,24	2,17
U60-40+seuil	●	●	0,12	0,40	2,37	2,10	5,70	0,24	2,18
S5 : S1+AR									
U60-40 : parfait	●	●	0,38	0,73	2,48	2,19	4,91	0,18	2,22
U60-40	●	●	●	0,81	2,36	1,91	8,13	0,18	2,06
U60-40+seuil	●	●	●	0,78	2,38	1,98	6,55	0,18	2,11
S6 : S2+AR									
U60-40 : parfait	●	●	0,19	0,43	2,11	1,94	5,26	0,24	1,97
U60-40	●	0,31 > 0,24	0,17	0,40	2,36	2,07	6,74	0,24	2,17
U60-40+seuil	●	0,33 > 0,24	0,16	0,36	2,38	2,07	5,74	0,24	2,18
S7 : S1-moyenne a posteriori									
U60-40 : parfait	●	●	0,28	0,70	2,15	1,88	5,41	0,19	1,91
U60-40	●	●	0,28	0,65	2,27	1,90	7,70	0,19	2,06
U60-40+seuil	●	●	0,27	0,62	2,28	1,98	6,30	0,19	2,11
S8 : S1-10^e									
U60-40 : parfait	●	●	0,17	0,52	1,65	1,48	8,17	0,20	1,48
U60-40	●	0,45 > 0,21	0,02	0,15	2,23	1,92	7,03	0,20	2,13
U60-40+seuil	●	0,46 > 0,21	0,01	0,11	2,24	1,98	5,44	0,20	2,15

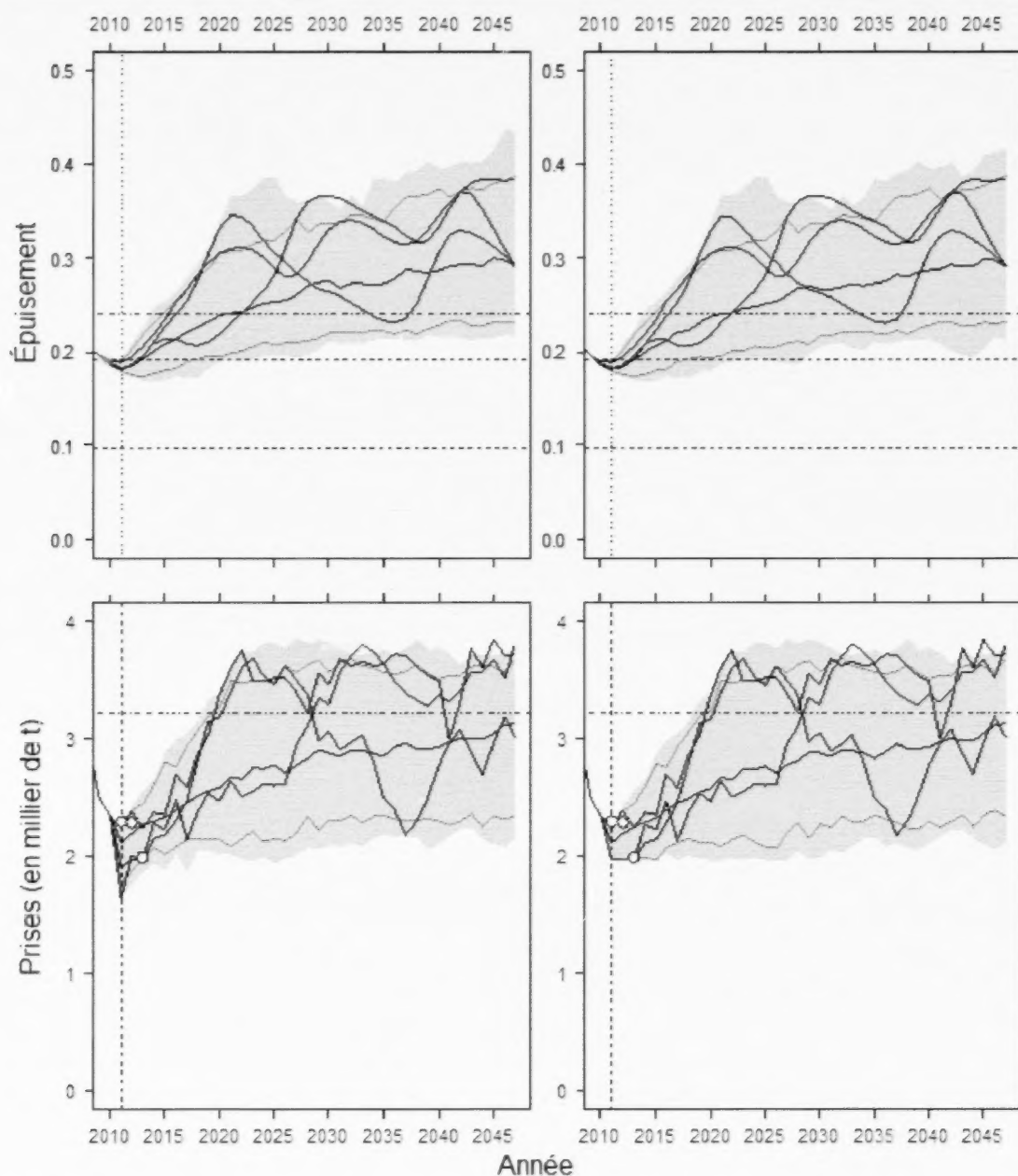


Figure 1. Distributions projetées de l'épuisement de la biomasse du stock reproducteur (graphiques du haut) et total des débarquements de pêche (graphiques du bas) pour la procédure de gestion U60-40 (graphiques de gauche) et la procédure de gestion U60-40+seuil (graphiques de droite) appliqués au scénario S1 : référence. Les lignes noires en gras indiquent les trajectoires médianes, les lignes rouges correspondent au 90^e centile le plus élevé et au 10^e centile le plus bas, et la zone ombragée couvre les 90 % centraux des trajectoires. Les lignes noires fines indiquent trois trajectoires individuelles sélectionnées aléatoirement (toutefois, les lignes indiquant la biomasse et les prises correspondent). Les lignes horizontales discontinues (de haut en bas) indiquent l'épuisement selon B^{RMS} , $0,8 B^{RMS}$, et $0,4 B^{RMS}$ (biomasse du stock reproducteur) et le RMS du modèle d'exploitation (prises). Les TAC atteints pour les années de pêche 2011-2012 à 2013-2014 sont illustrés dans les graphiques du bas (cercles blancs).

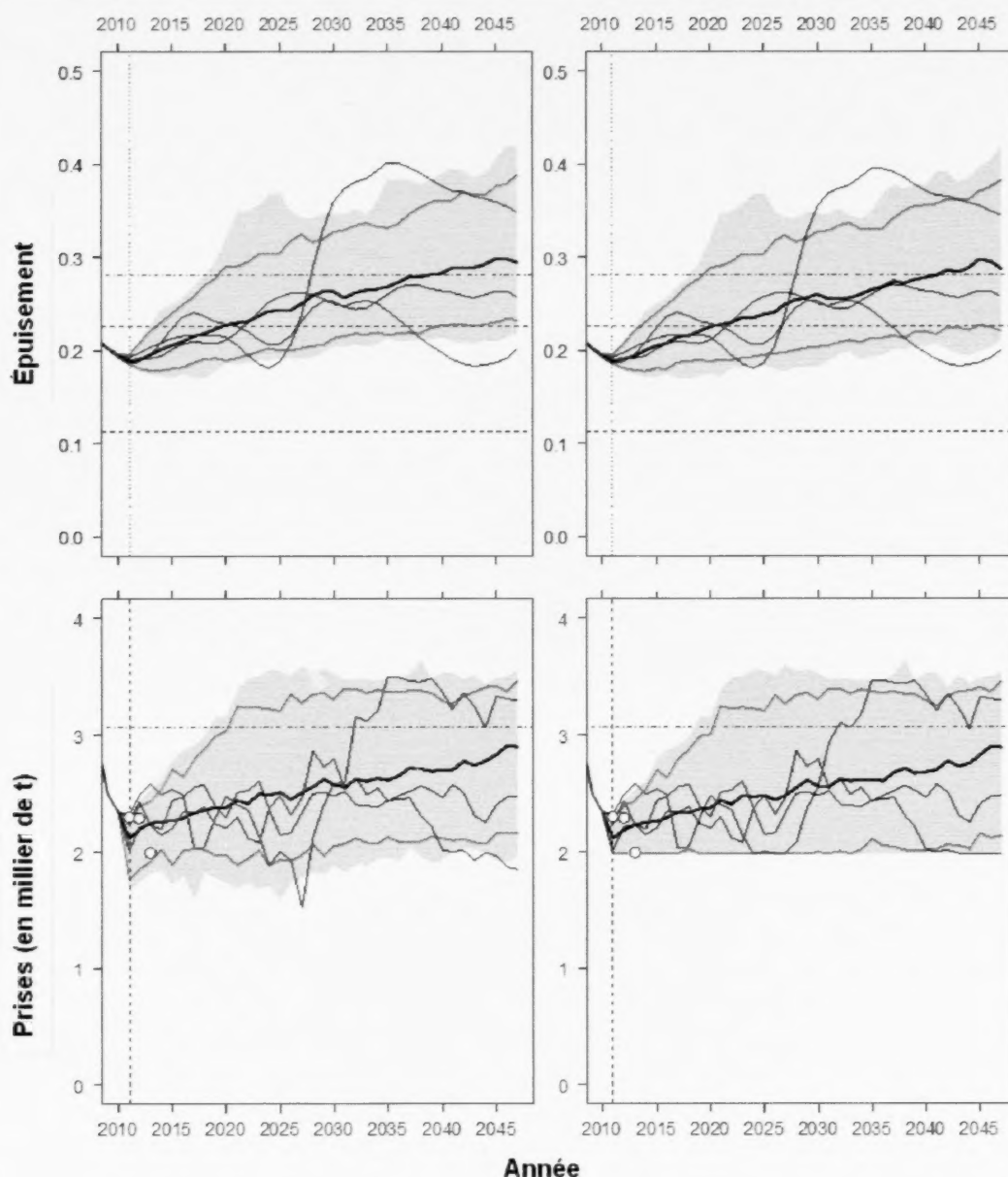


Figure 2. Distributions projetées de l'épuisement de la biomasse du stock reproducteur (graphiques du haut) et total des débarquements de pêche (graphiques du bas) pour la procédure de gestion U60-40 (graphiques de gauche) et la procédure de gestion U60-40+seuil (graphiques de droite) appliquées au scénario S7 : S1-moyenne a posteriori. Les lignes noires en gras indiquent les trajectoires médianes, les lignes rouges correspondent au 90^e centile le plus élevé et au 10^e centile le plus bas, et la zone ombragée couvre les 90 % centraux des trajectoires. Les lignes noires fines indiquent trois trajectoires individuelles sélectionnées aléatoirement (toutefois, les lignes indiquant la biomasse et les prises correspondent). Les lignes horizontales discontinues (de haut en bas) indiquent l'épuisement selon B^{RMS} , $0,8 B^{RMS}$, et $0,4 B^{RMS}$ (biomasse du stock reproducteur) et le RMS du modèle d'exploitation (prises). Les TAC atteints pour les années de pêche 2011-2012 à 2013-2014 sont illustrés dans les graphiques du bas (cercles blancs).

Recommandation en matière de récolte potentielle pour l'année de pêche 2014-2015

L'application de la procédure actuelle (U60-40+seuil) aux données à jour sur les débarquements et les indices des relevés de 2013 donne une recommandation préliminaire concernant les prises de morue charbonnière de taille légale de 2 129 t pour 2014 (figure 3), ce qui est 6,5 % plus élevé que le seuil du TAC proposé.

La recommandation susmentionnée concernant le niveau de prises est fonction des hypothèses et des procédures utilisées pour estimer les débarquements de morue charbonnière à 1 925 t pour l'année civile 2013, ce qui correspond à la période nécessaire aux données sur les débarquements du scénario U60-40+seuil. Les débarquements de 1 754 t pour 2013 ont été obtenus à partir de la base de données sur les prises du MPO en date du 6 janvier 2014. Cette valeur ne comprenait pas les débarquements de 26,5 t associés au relevé aléatoire stratifié au casier (StRs) réalisé en 2013 ni une estimation de 144 t de morues charbonnières de taille légale prises lors de voyages de pêche ayant débuté en 2013, mais qui débarqueront les poissons au cours de l'année civile 2014.

Conclusions

L'évaluation du stock de morue charbonnière en C.-B. implique un processus continu d'évaluation de la stratégie de gestion, dans le cadre duquel les intervenants et les gestionnaires des pêches définissent des objectifs en matière de pêche conformes au cadre décisionnel. Les objectifs en matière de pêche sont définis à l'aide a) d'un point de référence limite et d'un point de référence supérieur du stock de $0,4 B^{RMS}$ et de $0,8 B^{RMS}$ respectivement, qui délimitent les zones critique, de prudence et saine du stock du cadre décisionnel, et b) un point de référence cible de B^{RMS} , ou de $0,8 B^{RMS}$ tout en rétablissant le stock dans la zone de prudence. Puisque tous ces points de référence sont incertains, les procédures de gestion proposées font l'objet de simulations pour tester différents scénarios de modèle d'exploitation conformes aux données historiques. Les procédures de gestion qui enregistrent un rendement acceptable par rapport aux objectifs sont considérées comme convenables pour fournir un avis annuel sur les prélèvements.

En 2013, les intervenants de l'industrie de la pêche ont proposé un seuil du TAC de 1 992 t, car des quotas plus faibles sont susceptibles d'accroître les risques économiques. La procédure de gestion actuelle (U60-40) a été révisée pour y intégrer ce seuil du TAC, et des analyses de simulation ont été réalisées afin de déterminer si une nouvelle procédure (U60-40+seuil) continuerait de répondre aux objectifs de conservation établis.

La procédure de gestion proposée (U60-40+seuil) donne un rendement en matière de conservation comparable à celle de la procédure actuelle (U60-40). La procédure de gestion U60-40+seuil n'a été à l'encontre de l'objectif 1 dans aucun des scénarios de modèle d'exploitation, y compris dans le cas où la production actuelle de morue charbonnière serait beaucoup plus faible que l'estimation actuelle. Il existe une probabilité légèrement plus élevée que le stock décline (objectif de conservation 2) de 2011 à 2020, mais seulement dans les scénarios de modèle d'exploitation les plus pessimistes. La procédure U60-40+seuil favorisait la croissance de la population de morue charbonnière de manière similaire à la procédure U60-40 dans tous les scénarios, avec une probabilité élevée de croissance jusqu'à atteindre la zone saine dans la majorité des scénarios. Comme prévu, la procédure U60-40+seuil a donné des prises annuelles légèrement plus élevées et plus stables que la procédure actuelle U60-40, car tous les TAC futurs étaient minimalement fixés au seuil proposé de 1 992 t. L'application de la procédure U60-40+seuil aux données à jour sur les débarquements et à l'indice de la biomasse a donné une recommandation concernant les prises de 2 129 t, ce qui est supérieur au seuil du TAC.

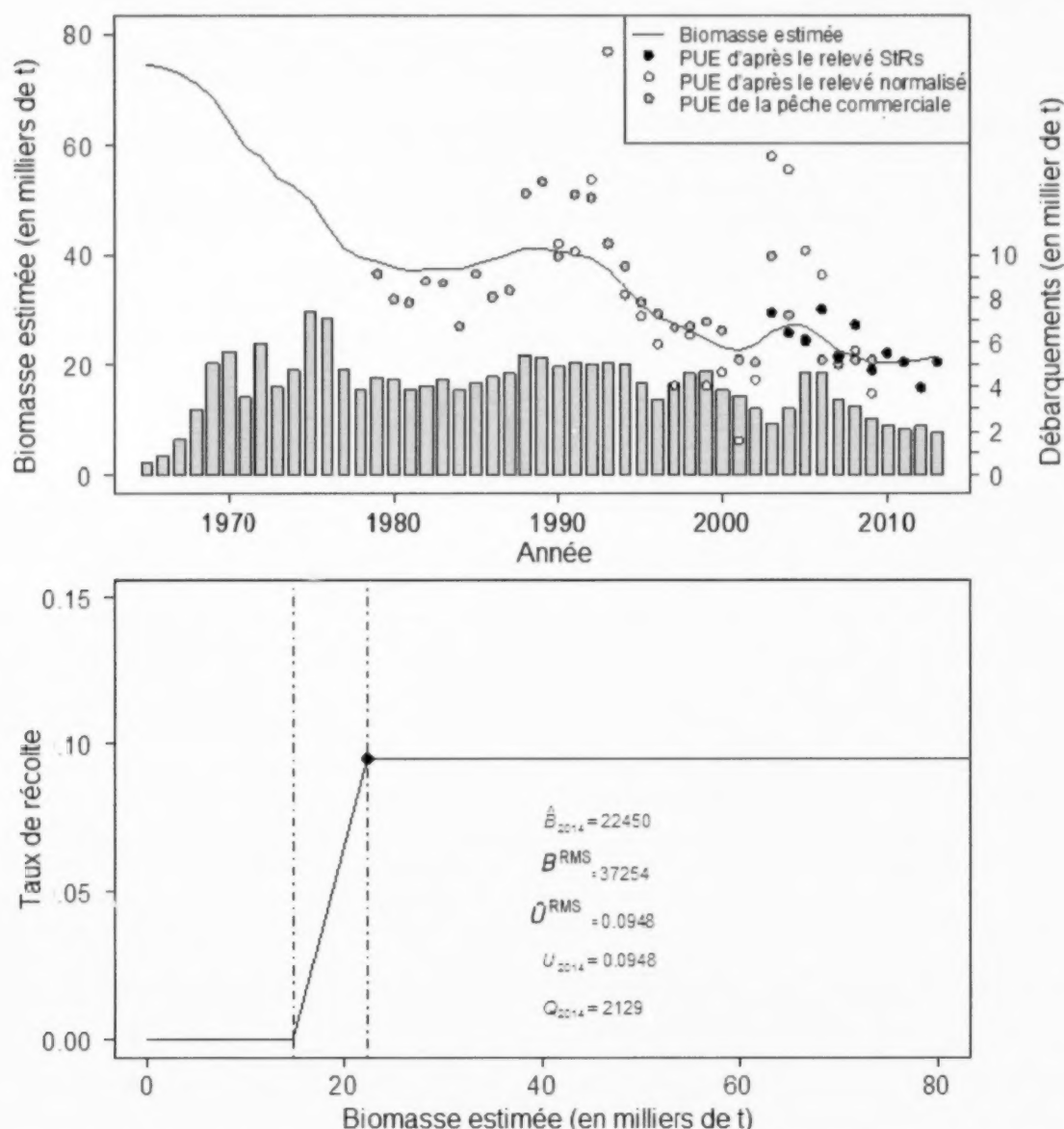


Figure 3. Estimation de la biomasse exploitable (graphique du haut) dérivée du modèle de production excédentaire ajusté aux indices des PUE d'après la pêche commerciale au casier (commerciale, 1979-2009), le relevé normalisé au casier (relevé normalisé, 1991-2009), et le relevé aléatoire stratifié au casier (relevé StRS, 2003-2013). Les débarquements annuels (en tonnes métriques) sont illustrés par les barres verticales. La règle de contrôle des prises (graphique du bas) illustre l'estimation de la biomasse exploitable pour 2014, \hat{B}_T , et l'estimation de la biomasse du stock reproducteur à un RMS, B^{RMS} , en tonnes métriques. L'estimation du taux de récolte à un RMS, \hat{O}^{RMS} , est aussi illustrée. Puisque la biomasse prévue se situait approximativement à la limite supérieure de la règle de contrôle des prises, aucune modification prudente du taux de récolte n'était nécessaire pour obtenir la récolte légale potentielle en tonnes métriques, Q_{2014} .

Collaborateurs

Nom	Organisme
Kronlund, A.R.	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique
Cox, S.P.	École de gestion des ressources naturelles et de l'environnement, Université Simon Fraser
Davis, N.	Gestion des pêches du MPO, Région du Pacifique
Keizer, A.	Gestion des pêches du MPO, Région du Pacifique
MacDougall, L. (rédacteur)	Secteur des sciences du MPO, Région du Pacifique

Approuvé par :

L.J. Richards,
directeur régional, Sciences
Secteur des sciences du MPO, région du Pacifique
Nanaimo (Colombie-Britannique)
Le 20 janvier 2014

Sources de renseignements

La présente réponse des Sciences découle du processus spécial de réponse des Sciences du 20 janvier 2014 sur le rendement d'une procédure de gestion révisée pour la morue charbonnière en Colombie-Britannique. Toute autre publication découlant de ce processus sera affichée, lorsqu'elle sera disponible, sur le calendrier des avis scientifiques de Pêches et Océans Canada.

Cox, S.P. et Kronlund, A.R. 2008. Practical stakeholder-driven harvest policies for groundfish in British Columbia, Canada. Fish. Res. 94(3): 224-237.

Cox, S.P., Kronlund, A.R., et Lacko, L. 2011. Procédures de gestion de la pêche à la morue charbonnière (*Anoplopoma fimbria*) à l'aide de divers engins de pêche en Colombie-Britannique (Canada). Secr. can. de consult. Sci. du MPO, Doc. de rech. 2011/063.viii +140 p.

MPO. 2013. Région Pacifique, Plan de gestion intégrée des pêches du poisson de fond. À compter du 21 février 2013 (version 1.1). Pêches et Océans Canada

MPO. 2011. Procédures de gestion de la pêche à la morue charbonnière (*Anoplopoma fimbria*) à l'aide de divers engins de pêche en Colombie-Britannique, Canada. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2011/025.

Ce rapport est disponible auprès du

Centre des avis scientifiques
Région du Pacifique
Pêches et Océans Canada
3190, chemin Hammond Bay
Nanaimo (Colombie-Britannique) V9T 6N7

Téléphone : (250) 756-7208

Courriel : csap@dfo-mpo.gc.ca

Adresse Internet : www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs

ISSN 1919-3815

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2014



La présente publication doit être citée comme suit :

MPO. 2014. Rendement d'une procédure révisée de gestion de la morue charbonnière en Colombie-Britannique. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Avis sci. 2014/025.

Also available in English:

DFO. 2014. *Performance of a revised management procedure for Sablefish in British Columbia.* DFO Can. Sci. Adv. Sec. Sci. Resp. 2014/025.